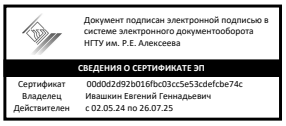
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Тумасов А.В

25 сентября 2024г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.15 Физика

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность: Автомобильный сервис

Автомобильный транспорт

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки: 2024

Выпускающие кафедры: АТ, АиТ

Кафедра-разработчик: ФТОС

Объем дисциплины: 324/9

часов/з.е

Промежуточная аттестация: экзамен(2,3 семестр)

Разработчики: Рыжакова Т.С., к.т.н., доцент

Нижний Новгород
2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07 августа 2020 г. № 916 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ, протокол от 21.05.2024 г. № 16.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «ФТОС» протокол от 22 августа 2024 г. № 27.

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор, Раевский А.С. _____

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИТС, протокол от 22.08.2024 г. № 3.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № . 23.03.03-а-15
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

Оглавление

ОГЛАВЛЕНИЕ 3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4

1.1. Цель освоения дисциплины 4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля) 4

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 8
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам 8
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам 9
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 22
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 26
6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда 26
6.2. Справочно-библиографическая литература 27
6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 29
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 29
7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) 29
7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем 30
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ 30
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 31
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 32
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии 33
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа 33
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах 33
10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях 33
10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся 33
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 34
11.1. Типовые вопросы для лабораторных работ 34
11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена 34
11.3. Типовые задания для текущего контроля 38

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины являются формирование у студентов общего физического мировоззрения, цельного представления о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе, научного способа мышления, умения видеть естественнонаучное содержание проблем, возникающих в практической деятельности специалиста, а также развитие физического мышления.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) «Физика» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Физика» в объёме курса средней школы.

Дисциплина «Физика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Общая электротехника и электроника», «Теплотехника», «Гидравлика и гидропневмопривод», «Теория механизмов и машин».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей общепрофессиональной компетенции в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
ОПК-1								
Начертательная геометрия.								
Экология.								
Математика.								
Химия.								
Физика.								
Теоретическая механика.								
Материаловедение. Технология конструкционных материалов								
Общая электротехника и электроника.								
Теория механизмов и машин.								
Сопротивление материалов.								
Гидравлика и гидропневмопривод								
Исследование операций								
Теплотехника								
Силовые агрегаты								

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения оп

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**			**Оценочные средства**	
					Текущего контроля	**Промежуточной аттестации**
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Использует естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** - основные физические законы в области механики, электричества, оптики.	**Уметь:** - на основе фундаментальных физических знаний решать задачи управления работоспособностью и коммерческой эксплуатацией автотранспортных средств.	**Владеть:** - методами и технологиями обеспечения работоспособности подвижного состава автомобильного транспорта с использованием знаний законов физики.	Вопросы для устного собеседования по лабораторным работам. Отчеты по лабораторным работам. Контрольные работы	Вопросы для устного собеседования: билеты. Экзаменационные задачи.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зач.ед. 324 часа, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3.1 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		2 сем	3 сем
Формат изучения дисциплины		очная	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**324**	**180**	**144**
1. Контактная работа:	**163**	**90**	**73**
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	**153**	**85**	**68**
занятия лекционного типа (Л)	68	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	51	34	17
лабораторные работы (ЛР)	34	17	17
1.2. **Внеаудиторная, в том числе**	**10**	**5**	**5**
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	.		
текущий контроль, консультации по дисциплине	10	5	5
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	**98**	**63**	**35**
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа	2 кр	1 кр	1 кр
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	98	63	35
Подготовка к экзамену (контроль)	**63**	**27**	**36**

Таблица 3.2 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (заочная форма обучения, направленность «Автомобили и автомобильное хозяйство»)

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		1 сем	2 сем
Формат изучения дисциплины		заочная	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**324**	**127**	**197**
1. Контактная работа:	**64**	**44**	**19**
1.3. Аудиторная работа, в том числе:	**54**	**40**	**14**
занятия лекционного типа (Л)	30	20	10
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	12	12	--
лабораторные работы (ЛР)	12	8	4
1.4. **Внеаудиторная, в том числе**	**10**	**5**	**5**
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			

текущий контроль, консультации по дисциплине	10	5	5
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	**242**	**74**	**168**
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа	3 кр	1 кр	2 кр
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	242	74	168
Подготовка к экзамену (контроль)	**18**	**9**	**9**

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
2 семестр								
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Раздел 1. Физические основы классической и релятивистской механики**						1. Диагностический безоценочный контроль, лучше взаимоконтроль; 2. Разноуровневые качественные, расчетные, графические задания; 3. физический диктант, блиц-опрос; 4. Работа с систематизирующими, обобщающими таблицами, логическими схемами. При изучении нового материала-слайд показ. Совместно с натурным экспериментом создают единую активную познавательную среду, в которой учитель серией умело подобранных вопросов и заданий возбуждает и направляет мысль обучающихся к новым теоретическим выводам. Далее в ходе закреп-	Конспект лекций
	Тема 1.1. Элементы кинематики	2,0				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Практическое занятие 1. Кинематика вращательного движения			3,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Тема 1.2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.	3,0				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Тема 1.3. Работа и энергия.	3,0				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Практическое занятие 2. Законы сохранения энергии и импульса			4,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Лабораторная работа №1 Механический удар		4,0			Подготовка к лабораторным работам [6.3.2]		
	Тема 1.4. Динамика вращательного движения твердого тела.	3,0				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Практическое занятие 3. Основное уравнение динамики			4,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9],		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	вращательного движения					[6.2.19], [6.2.20]	ления уточняет, корректирует понимание учащимися нового знания, формирует первоначальные умения. В ходе объяснения и закрепления нового материала кадры должны быть разнообразными, чтобы охватить все моменты познания: алгоритм поиска решения поставленной проблемы, оценивание альтернатив, обнаружение следствий и их значимости в теории и т.д.	
	Практическое занятие 4. Закон сохранения момента импульса			3,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Лабораторная работа №2 Изучение основного закона динамики вращательного движения		4,0			Подготовка к лабораторным работам [6.3.2]		
	Тема 1.5. Элементы механики жидкостей.	2,0				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Тема 1.6. Элементы специальной (частной) теории относительности.	2,0				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				25,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 1 разделу	**16,00**	**8,00**	**14,00**	**25,00**			
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики**						1. Диагностический безоценочный контроль, лучше взаимоконтроль; 2. Разноуровневые качественные, расчетные, графические задания; 3. физический диктант, блиц-опрос;	Конспект лекций
	Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.	3,0				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4]		
	Тема 2.2. Основы термодинамики.	3,0				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4]		
	Практическое занятие 5. Энтропия			2,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9],		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
						[6.2.19], [6.2.20]	4. Работа с систематизирующими, обобщающими таблицами, логическими схемами. При изучении нового материала-слайд показ. Совместно с натурным экспериментом создают единую активную познавательную среду, в которой учитель серией умело подобранных вопросов и заданий возбуждает и направляет мысль обучающихся к новым теоретическим выводам. Далее в ходе закрепления уточняет, корректирует понимание учащимися нового знания, формирует первоначальные умения.	
	Лабораторная работа №3. Определение отношения Cp/Cv методом Клемана-Дезорма		4,0			Подготовка к лабораторным работам [6.3.2]		
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				11,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 2 разделу	**6,00**	**4,00**	**2,00**	**11,00**			
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Раздел 3. Электричество и магнетизм**							Конспект лекций
	Тема 3.1. Электростатика.	8,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 6. Метод суперпозиции			4,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Практическое занятие 7. Теорема Гаусса			4,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Практическое занятие 8. Работа сил электростатического поля. Потенциал			3,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Лабораторная работа № 4 Экспериментальные исследования электростатических полей с		5,0			Подготовка к лабораторным работам [6.3.3]		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	помощью электролитической ванны							
	Тема 3.2. Постоянный электрический ток.	2,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 9. Правила Кирхгофа. Законы постоянного тока			4,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Тема 3.3. Магнитостатика.	3,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 10. Закон Био-Савара. Закон Ампера. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца			3,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Тема 3.4. Электромагнитная индукция.							
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				27			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**34**	**17**	**34**	**63**			
3 семестр								
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Тема 3.4.** Электромагнитная индукция.	5,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]	1. Диагностический безоценочный контроль, лучше взаимоконтроль; 2. Разноуровневые качественные, расчетные, гра-	Конспект лекций
	Практическое занятие 11. Электромагнитная индукция			3,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	Лабораторная работа №5 Экспериментальные исследования электромагнитной индукции		5,0			Подготовка к лабораторным работам [6.3.3]	фические задания; 3. физический диктант, блиц-опрос; 4. Работа с систематизирующими, обобщающими таблицами, логическими схемами. При изучении нового материала-слайд показ. Совместно с натурным экспериментом создают единую активную познавательную среду, в которой учитель серией умело подобранных вопросов и заданий возбуждает и направляет мысль обучающихся к новым теоретическим выводам. Далее в ходе закрепления уточняет, корректирует понимание учащимися нового знания, формирует первоначальные умения.	
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				4,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 3 разделу	**18,00**	**10,00**	**19,00**	**31,00**			
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Раздел 4. Колебания и волны**							Конспект лекций
	Тема 4.1. Механические и электромагнитные колебания.	5,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 12. Собственные колебания			3,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Практическое занятие 13. Вынужденные колебания. Векторные диаграммы			3,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Лабораторная работа №6 Исследование электрических колебаний		4,0			Подготовка к лабораторным работам [6.3.3]		
	Тема 4.2. Упругие и электромагнитные волны.	3,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 14. Упругие волны. Электромагнитные волны.			3,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				8,0			
	реферат, эссе (тема)							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 4 разделу	**8,00**	**4,00**	**9,00**	**8,00**			
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Раздел 5. Волновая оптика**							Конспект лекций
	Тема 5.1. Интерференция света.	3,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 15. Интерференция света.			2,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Лабораторная работа №7 Интерференция при наблюдении колец Ньютона		4,0			Подготовка к лабораторным работам [6.3.4]		
	Тема 5.2. Дифракция света.	5,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 16. Дифракция света			2,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Лабораторная работа №8 Дифракция света на плоской прозрачной решетке		4,0			Подготовка к лабораторным работам [6.3.4]		
	Тема 5.3. Поляризация света.	3,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 17. Поляризация света.			1,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:				12,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	(РГР)							
	контрольная работа						1. Диагностический безоценочный контроль, лучше взаимоконтроль; 2. Разноуровневые качественные, расчетные, графические задания; 3. физический диктант, блиц-опрос; 4. Работа с систематизирующими, обобщающими таблицами, логическими схемами. При изучении нового материала-слайд показ. Совместно с натурным экспериментом создают единую активную познавательную среду, в которой учитель серией умело подобранных вопросов и заданий возбуждает и направляет мысль обучающихся к новым теоретическим выводам. Далее в ходе закрепления уточняет, корректирует понимание учащимися нового знания, форми-	
	Итого по 5 разделу	**11,00**	**8,00**	**5,00**	**12,00**			
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Раздел 6. Квантовая природа излучения**							Конспект лекций
	Тема 6.1. Законы равновесного теплового излучения	2,0				Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.7]		
	Тема 6.2. Гипотеза Планка. Свойства фотонов	2,0				Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.7]		
	Тема 6.3. Внешний фотоэффект и тормозное рентгеновское излучение	1,0				Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.7]		
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:				5,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 6 разделу	**5,00**			**5,00**			
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Раздел 7. Элементы квантовой механики и атомной физики**							Конспект леций
	Тема 7.1. Строение атома. Постулаты Бора.	2,0				Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.7]		
	Тема 7.2. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.	1,0				Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.7]		
	Тема 7.3. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект и его проявления.	1,0				Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.7]		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	Тема 7.4. Квантовая статистика Бозе-Эйнштейна. Квантовая статистика Ферми-Дирака	1,0				Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.7]	рует первоначальные умения.	
	Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:				6,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 7 разделу	**5,00**			**6,00**			
	Курсовая работа (КР)							
	Курсовой проект (КП)							
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**34**	**17**	**17**	**35**			
	ИТОГО по дисциплине	**68**	**34**	**51**	**98**			

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (заочная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
1 семестр								
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Раздел 1. Физические основы классической и релятивистской механики**						Диагностический безоценочный контроль, лучше взаимоконтроль; Разноуровневые качественные, расчетные, графические задания; физический диктант, блиц-опрос; Работа с систематизирующими, обобщающими таблицами, логическими схемами. При изучении нового материала-слайд показ. Совместно с натурным экспериментом создают единую активную познавательную среду, в которой учитель серией умело подобранных вопросов и заданий возбуждает и направляет мысль обучающихся к новым теоретическим выводам. Далее в ходе закрепления уточняет, корректирует понимание учащими-	Конспект лекций
	Тема 1.1. Кинематика поступательного движения	0,5				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Тема 1.2. Кинематика Вращательного движения	0,5				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Тема 1.3. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения	1,0				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Тема 1.4. Импульс тела, системы тел. Закон сохранения импульса.	0,5				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Тема 1.5. Механическая работа. Консервативные силы. Мощность	0,5				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Тема 1.6. Энергия (кинетическая, потенциальная, полная механическая). Теоремы об изменении энергии. Закон сохранения полной механической энергии..	1,0				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Тема 1.7. Соударения тел (абсолютно упругий и неупругий удары).	0,5				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Практическое занятие 1. Дина-			**1,1**		Подготовка к практиче-		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	мика поступательного движения. Комбинированные задачи на законы сохранения					ским занятиям 6.2.9], [6.2.18]	ся нового знания, формирует первоначальные умения.	
	Лабораторная работа 1. «Механический удар» (1-21 или 1-9)		3			Подготовка к лабораторным работам [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	В ходе объяснения и закрепления нового материала кадры должны быть разнообразными, чтобы охватить все моменты познания: алгоритм поиска решения поставленной проблемы, оценивание альтернатив, обнаружение следствий и их значимости в теории и т.д.	
	Тема 1.8. Момент инерции. Момент силы. Момент импульса. Динамика вращательного движения	1,0				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Практическое занятие 2. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела..			**1,0**		Подготовка к практическим занятиям 6.2.9], [6.2.18]		
	Тема 1.9. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращательного движения.	0,5				Подготовка к лекциям Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Практическое занятие 3. Закон сохранения момента импульса.			**0,4**		Подготовка к практическим занятиям 6.2.9], [6.2.18]		
	Лабораторная работа 2. «Изучение основного закона динамики вращательного движения» (1-8 или 1-7)		3			Подготовка к лабораторным работам [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				**36**			
	контрольная работа							
	Итого по 1 разделу	**6,00**	**6,00**	**2,50**	**36**			
	Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Тема 2.1.** Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.	1,25				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4]		
	Тема 2.2. Основы термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость.	1,5				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4]		
	Тема 2.3. Адиабатический процесс. Тепловые двигатели, кпд. Цикл Карно	0,75				Подготовка к лекциям Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4],		
	Тема 2.4. Изопроцессы	0,5				Подготовка к лекциям		
	Практическое занятие 4. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение мкт идеальных газов Внутренняя энергия, теплота, работа газа. Первое начало термодинамики			1,5		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.18]		
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				36			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 2 разделу	**4,00**		**1,50**	**36,00**			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**10**	**6**	**4**	**73**			
2 семестр								
ОПК-1	**Раздел 3. Электричество и магнетизм**						Диагностический безоце-	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
ИОПК-1.1	**Тема 3.1.** Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электр. поля. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме.	2,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]	ночный контроль, лучше взаимоконтроль; Разноуровневые качественные, расчетные, графические задания; физический диктант, блиц-опрос; Работа с систематизирующими, обобщающими таблицами, логическими схемами. При изучении нового материала-слайд показ. Совместно с натурным экспериментом создают единую активную познавательную среду, в которой учитель серией умело подобранных вопросов и заданий возбуждает и направляет мысль обучающихся к новым теоретическим выводам. Далее в ходе закрепления уточняет, корректирует понимание учащимися нового знания, формирует первоначальные умения. В ходе объяснения и закрепления нового матери-	
	Тема 3.2. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Связь напряженности и потенциала.	2,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Тема 3.3 Проводники в электростатическом поле Электроемкость. Конденсаторы..	2,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 5. Закон Кулона. Напряженность электр. поля. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме.			2		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.18]		
	Лабораторная работа 3. «Экспериментальные исследования электростатических полей с помощью электролитической ванны» (2-24 или 2-20).		3			Подготовка к лабораторным работам [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Тема 3.4. Постоянный электрический ток. Основные характеристики тока. Закон Ома для различных участков цепи	2,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Тема 3.5. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.	2,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 6. Правила Кирхгофа. Законы постоянного тока.			1,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	Тема 3.6. Магнитостатика. Закон Био-Савара. Закон Ампера. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца	2,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]	ала кадры должны быть разнообразными, чтобы охватить все моменты познания: алгоритм поиска решения поставленной проблемы, оценивание альтернатив, обнаружение следствий и их значимости в теории и т.д.	
	Практическое занятие 7. Закон Био -Савара. Закон Ампера. Сила Лоренца			1,0		Подготовка к практическим занятиям [[6.2.9], [6.2.18]		
	Тема 3.7. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Самоиндукция. Взаимоиндукция.	2,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 8. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца			2,0		Подготовка к практическим занятиям [[6.2.9], [6.2.18]		
	Лабораторная работа 4. «Экспериментальное исследование электромагнитной индукции»		3			Подготовка к лабораторным работам [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				100			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 3 разделу	**14**	**6**	**6**	**100**			
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Раздел 4. Колебания и волны**							
	Тема 4.1. Механические и электромагнитные колебания.	3,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 9. Собственные колебания. Вынужденные колебания.			1,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	Тема 4.2. Упругие и электромагнитные волны.	3,0				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 10. Упругие волны. Электромагнитные волны.			1,0		Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				69,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 4 разделу	**6,00**		**2,00**	**69,00**			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**20**	**6**	**8**	**169**			
	ИТОГО по дисциплине	**30**	**12**	**12**	**242**			

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Для осуществления текущего контроля знаний обучающихся сформулированы теоретические вопросы по темам лабораторных работ и примеры заданий для контрольных работ.

Также сформирован перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзаменов во 2 и 3 семестре.

Указанный комплект оценочных средств является неотъемлемой частью фонда оценочных средств и хранится на кафедре «Физика и техника оптической связи».

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	**Контрольная неделя**	**Зачет**
40<R<=50	Отлично	зачет
30<R<=40	Хорошо	
20<R<=30	Удовлетворительно	
0<R<=20	Неудовлетворительно	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

.

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Критерии оценивания результатов обучения**			
		Оценка **«неудовлетворительно»** / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо»** / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично»** / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Использует естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности.	Не знает фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; квантовой и атомной физики. Не имеет понятия о современном состоянии исследований в указанных областях знаний. Не умеет решать задачи управления работоспособностью и коммерческой эксплуатацией автотранспортных средств	Может сформулировать фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; квантовой и атомной физики, допуская ошибки. Слабо знаком с современным состоянием исследований в указанных областях знаний. Слабо умеет решать задачи управления работоспособностью и коммерческой эксплуатацией автотранспортных средств	Может сформулировать фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; квантовой и атомной физики, допуская небольшие неточности. Хорошо знаком с современным состоянием исследований в указанных областях знаний. Хорошо умеет решать задачи управления работоспособностью и коммерческой эксплуатацией автотранспортных средств	Твердо знает фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; квантовой и атомной физики. Отлично знаком с современным состоянием исследований в указанных областях знаний. Отлично умеет решать задачи управления работоспособностью и коммерческой эксплуатацией автотранспортных средств

Таблица 7 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку **«неудовлетворительно»** заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
6.1.1.	Савельев И.В.	Курс общей физики, Т.1.	СПб.: Лань, 2005 2008	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	1184 1
6.1.2.	Савельев И.В.	Курс общей физики, Т.2.	СПб.: Лань 2005 2006 2007	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	1189 1 1000
6.1.3.	Савельев И.В.	Курс общей физики, Т.3.	СПб.: Лань 2005	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	1198
6.1.4.	Трофимова Т.И.	Курс физики	М.: Академия 2004 2005 2006 2007 2008	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	177 100 2 70 229
6.1.5.	Иродов И.Е.	Механика. Основ-	М.: Лаб.	Учебное пособие рекомендовано м-вом общ. и проф. об-	

		ные законы.	базовых знаний 2002 2003 2007	разования РФ	50 1 120

6.2. Справочно-библиографическая литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библио-теке
6.2.1.	Сивухин Д.В.	Общий курс физики, Т 3. Электричество	М.: Физматлит; Изд-во МФТИ 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	250
6.2.2.	Сивухин Д.В.	Общий курс физики, Т.4. Оптика	М.: Физматлит; Изд-во МФТИ 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	197
6.2.3.	Сивухин Д.В.	Общий курс физики, Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика	М.: Физматлит; Изд-во МФТИ 2003, 2005	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	1 200
6.2.4.	Сивухин Д.В.	Общий курс физики, Т. 5. Атомная и ядерная физика	М.: Физматлит; Изд-во МФТИ 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	1
6.2.5.	Иродов И.Е.	Электромагнетизм. Основные законы	М.: БИНОМ. Лаб. знаний 2006	–	121
6.2.6.	Иродов И.Е.	Волновые процессы. Основные законы	М.: БИНОМ. Лаб. знаний 2004 2006 2007	–	119 1 1
6.2.7.	Иродов И.Е.	Квантовая физика. Основные законы	М.: БИНОМ. Лаб. знаний 2004 2007	–	119 1
6.2.8.	Иродов И.Е.	Задачи по общей физике	М.: БИНОМ. Лаб. знаний 2007	–	2
6.2.9.	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике	М.: Физматлит 2003	–	495
6.2.10.	Н. Г. Птицина [и др.]; Под ред.Е.М.Гершензона	Сборник вопросов и задач по общей физике	М. : Академия, 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	27
6.2.11.	Савельев И.В.	Курс общей физики. Кн.1	М.: Астрель, 2005	–	10
6.2.12.	Савельев И.В.	Курс общей физики. Кн.3	М.: Астрель, 2003	–	42
6.2.13.	Савельев И.В.	Курс общей физики. Кн.4	М.: Астрель, 2004	–	15

			2005		35
6.2.14.	Савельев И.В	Курс общей физики. Кн.5	М.: Астрель 2002	–	2
6.2.15.	Савельев И.В.	Основы теоретической физики, Т.2	СПб.: Лань 2005	–	20
6.2.16.	Савельев И.В.	Курс физики, Т.1	СПб.: Лань 2007 2008	–	1 1
6.2.17.	Савельев И.В.	Сборник вопросов и задач по общей физике	СПб.: Лань 2005	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	497
6.2.18.	Трофимова Т.И.	Сборник задач по курсу физики с решениями	М.:Высш. школа 2002 2003 2005	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	2 89 100
6.2.19.	Иродов И.Е.	Задачи по общей физике	М.: СПб: Физматлит 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	38
6.2.20.	Иродов И.Е.	Задачи по общей физике	М.: СПб.: Лаб. базовых знаний 2003 2004 2006	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	3 1 1
6.2.21.	Савельев И.В.	Курс общей физики. Кн.2	М.: Астрель, 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом общ. и проф. образования РФ	1
6.2.22.	Савельев И.В.	Основы теоретической физики, Т.1	СПб.: Лань 2005	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	20
6.2.23.	Савельев И.В.	Курс физики, Т.2	СПб.: Лань 2007	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	2
6.2.24.	Савельев И.В.	Курс физики, Т.3	СПб.: Лань 2006	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	1
6.2.25.	Трофимова Т.И.	Курс физики	М.: Высш. школа 2002 2003 2004	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	6 61 2
6.2.26.	Детлаф А.А., Яворский Б.М.	Курс физики	М.:Высш. Школа 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования	99 1

			М.: Академия 2005	РФ	
6.2.27.	Иродов И.Е.	Электромагнетизм. Основные законы.	М.: Лаб. базовых знаний 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом общ. и проф. образования РФ	1
6.2.28.	Калашников С.Г.	Электричество	М.: Физматлит 2003	Учебное пособие рекомендовано м-вом высш. и сред. спец. образования СССР	406

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Физика» находятся на кафедре «ФТОС».

6.3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы по дисциплине «Физика».

6.3.2. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Механика. Термодинамика». Общие требования и правила оформления отчета

6.3.3. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Электричество и магнетизм». Общие требования и правила оформления отчета

6.3.4. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Оптика». Общие требования и правила оформления отчета

6.3.5. Методические рекомендации по организации и планированию практических занятия по дисциплине «Физика»

6.3.5. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплина «Физика»

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp

2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elib.tolgas.ru./ - Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/. – Загл. с экрана.

4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. - Загл с экрана.

5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://polpred.com/. – Загл. с экрана.

6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru. – Загл. с экрана.

7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/. – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 – Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	**2**	**3**
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost //home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» https://www.nntu.ru/sveden/accenv/

Таблица 10 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- зал электронно-информационных ресурсов (ауд. 2210 – 11 компьютеров, ауд. 6119 – 9 компьютеров);
- читальный зал открытого доступа (ауд. 6162 – 2 компьютера);
- ауд. 2303, 2202, оборудованные Wi-Fi.

Для проведения лекционных демонстраций имеется демонстрационный кабинет 5307 рядом с лекционной аудиторией 5303, оснащённый приборами, макетами, различными установками.

Лабораторные работы проводятся в 6 корпусе в оснащённых необходимым оборудованием лабораториях:

6136 – Лаборатория «Механика» - 9 лабораторных работ (1-9,1-7,1-3,1-2,1-15,1-11,1-35,1-36,1-37)

6137- Лаборатория «Электричество» – 11 лабораторных работ (2-3,2-20,2-5,2-8,2-21,2-18,2-6,2-15,2-9,2-10,2-13)

6237 - Лаборатория «Оптика» - 11 лабораторных работ (3-4,3-5,3-9,3-8,3-2,3-11,3-10,3-16,3-25,3-28,3-33)

Для проведения лабораторных работ имеются аудитории, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием (ауд. 6136, 6137, 6237).

Лаборатория «Механика» (ауд. 6136):

1) Комплект устройств для изучения законов взаимодействия тел (механический удар);
2) комплект устройств для изучения законов вращательного движения;
3) комплект устройств для изучения газовых законов;
4) комплект устройств для изучения законов термодинамики

Лаборатория «Электричество» (ауд. 6137): шесть комбинированных лабораторных установок, включающих в себя:

1) источники питания;
2) осциллограф С1-73;
3) генераторы электрических сигналов Г3-118 и Г3-111;
4) измерители электрических параметров;
5) вольтметры РВ-7-32; 30
6) набор сменных блоков для изучения законов электромагнетизма

Лаборатория «Оптика» (ауд. 6237):

1) полупроводниковые лазеры;
2) осциллографы С1-5, С1-71;
3) источники питания ВУП-2, Б1-30;
4) генераторы сигналов Г3-53;
5) микроскопы;

6) дифракционные решетки

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная.

При преподавании дисциплины «Физика», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Для студентов создан краткий опорный электронный вариант лекционного материала курса. Электронный конспект находится на кафедре «ФТОС» и может быть получен студентом в случае пропусков занятий по уважительным причинам или вынужденного перевода занятий в дистанционную форму.

На лекциях, практических и лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях, практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom. Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все преду-

смотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков решения задач;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на заня-

тиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Развернутые методические указания по всем видам работы студента находятся на кафедре «ФТОС».

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний,** включающая

- проведение контрольных работ;
- теоретический опрос и защита отчетов по лабораторным работам.

11.1. Типовые вопросы для лабораторных работ

Контрольные вопросы для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

11.2.1. Вопросы к экзамену, проводимому по окончании второго семестра

1. Скорость. Ускорение. Составляющие ускорения.
2. Законы Ньютона. Две формулировки II закона Ньютона.
3. Силы в природе (упругие, силы трения, сила тяжести и другие).
4. Деформация растяжения, сжатия. Деформация сдвига.
5. Энергия, работа, мощность.
6. Кинетическая, потенциальная, полная механическая энергии тела.
7. Консервативные силы.
8. Закон сохранения импульса.
9. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Теорема об изменении кинетической, потенциальной и полной механической энергии.
11. Абсолютно упругий удар.
12. Абсолютно неупругий удар.
13. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение.
14. Момент импульса материальной точки и абсолютно твердого тела.
15. Момент инерции материальной точки и абсолютно твердого тела.
16. Теорема Штейнера.

17. Момент силы.
18. Закон сохранения момента импульса.
19. Кинетическая энергия вращающегося тела.
20. Основное уравнение динамики вращательного движения.
21. Свободные оси. Гироскоп.
22. Силы инерции, возникающие при ускоренном поступательном движении системы отсчета.
23. Силы инерции, действующие на тело, покоящееся во вращающейся системе отсчета.
24. Сила Кориолиса, её проявления.
25. Законы сохранения в неинерциальных системах отсчета.
26. Законы Кеплера. Космические скорости.
27. Поле тяготения.
28. Опытные законы идеального газа.
29. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
30. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
31. Распределение Максвелла.
32. Распределение Больцмана.
33. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
34. Внутренняя энергия системы. Работа газа при изменении его объема.
35. Первое начало термодинамики для различных изопроцессов.
36. Теплоемкость идеального газа.
37. Адиабатический процесс.
38. Политропные процессы.
39. Второе начало термодинамики. Работа тепловой машины. Цикл Карно.
40. Элементы молекулярной теории неидеального газа.
41. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
42. Энтропия. Неравенство Клаузиуса.
43. Заряд. Напряженность электрического поля. Закон Кулона.
44. Напряженность поля точечного заряда. Сложение электрических полей. Диполь в электрическом поле.
45. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной форме.
46. Потенциал электростатического поля.
47. Связь между напряженностью и потенциалом.
48. Граничные условия электростатики. Циркуляция и ротор электростатического поля.
49. Электростатическое поле в диэлектриках.
50. Поляризованность. Теорема Гаусса для векторов $\vec{E}$, $\vec{D}$, и $\vec{P}$. Граничные условия для составляющих вектора $\vec{P}$.
51. Поляризация диэлектриков. Объемные и поверхностные связанные заряды.
52. Пьезоэлектрики. Пироэлектрики. Сегнетоэлектрики.
53. Метод зеркальных изображений. Электростатическая защита.
54. Электроёмкость. Энергия взаимодействия системы точечных зарядов.
55. Энергия электростатического поля.
56. Постоянный ток, его характеристики. Уравнение непрерывности.
57. Сторонние силы.
58. Закон Ома для участка цепи. Обобщенный закон Ома.
59. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

11.2.2. Вопросы к экзамену, проводимому по окончании третьего семестра

1. Магнитное статистическое поле в вакууме. Напряженность и индукция магнитного поля.
2. Магнитное поле движущегося заряда.
3. Сила Лоренца. Закон Био-Савара. Закон Ампера.
4. Движение заряженных частиц под действием электрического и магнитного полей.
5. Рамка с током в магнитном поле. Магнитный момент.
6. Магнитные свойства диамагнетиков.
7. Магнитные свойства парамагнетиков.
8. Граничные условия для составляющих векторов магнитного поля.
9. Ферромагнетизм.
14. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
15. Вычисление индуктивности соленоида.
16. Взаимная индукция. Трансформаторы.
17. Энергия магнитного поля.
18. Процессы при замыкании и размыкании цепи, содержащей индуктивность.
19. Явления, связанные с законом электромагнитной индукции.
20. Переменный ток. Резистор, конденсатор, индуктивность в цепи переменного тока.
21. Метод векторных диаграмм для расчета сопротивления цепей переменного тока.
22. Резонанс напряжений. Резонанс токов.
23. Вихревое электрическое поле.
24. Ток смещения.
25. Система уравнений Максвелла.
26. Уравнение электромагнитной волны в вакууме.
27. Параметры гармонического колебания.
28. Собственные незатухающие колебания пружинного маятника.
29. Собственные незатухающие колебания заряда и тока в колебательном контуре.
30. Сложение взаимно ортогональных колебаний.
31. Собственные затухающие колебания (пружинный маятник, колебательный контур).
32. Вынужденные колебания.
33. Амплитудно- и фазочастотные характеристики колебательного контура. Резонанс.
34. Волновые процессы. Упругие волны.
35. Уравнение волны. Плоские бегущие волны.
36. Фазовая и групповая скорости.
37. Сферические и цилиндрические волны.
38. Интерференция волн. Стоячие волны.
39. Энергия упругой волны.
40. Волновые уравнения электромагнитной волны в вакууме.
41. Строение электромагнитной волны.
42. Энергия электромагнитной волны.
43. Световая волна.
44. Законы геометрической оптики.
45. Формула тонкой линзы. Оптические центрированные системы.
46. Фотометрические единицы. Их связь с мощностью световых пучков.
47. Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
48. Интерференция волн в опыте Юнга.
49. Временная когерентность.
50. Пространственная когерентность.
51. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона.
52. Интерференция в плоском клине. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
53. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
54. Зоны Френеля.

55. Векторная диаграмма зон Френеля.
56. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглом диске.
57. Дифракция Фраунгофера на бесконечной щели.
58. Дифракция Фраунгофера на решетке.
59. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
60. Пространственная решетка. Дифракция рентгеновских лучей.
61. Элементарная теория дисперсии света в газах.
62. Поляризация света. Закон Малюса.
63. Поляризация света при прохождении границы раздела сред.
64. Двойное лучепреломление.
65. Поляризационные призмы и поляроиды.
66. Законы равновесного теплового излучения.

11.3. Типовые задания для текущего контроля

Контрольная работа №1 (1час).

Вариант №1

1. Движение материальной точки в плоскости XY описывается законом $x=At$, $y=At(1+Bt)$, где A и B – положительные постоянные. Определить: 1) радиус-вектор **r** точки в зависимости от времени; 2) скорость **v** и ускорение **a** в зависимости от времени; 3)модули скорости и ускорения в зависимости от времени.

2. Вертикально расположенный однородный стержень массы M и длины L может вращаться вокруг своего верхнего конца. В нижний конец стержня попала, застряв, горизонтально летевшая пуля массы m, в результате чего стержень отклонился на угол α. Считая $m \ll M$, найти скорость летевшей пули.

Вариант №2

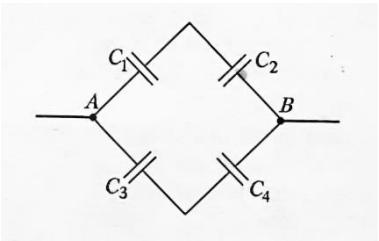
1. Однородный шар радиусом r=20 см скатывается без скольжения с вершины сферы радиусом R=50 см. Определить угловую скорость шара после отрыва от поверхности сферы.
2. Моторная лодка массой m=400 кг начинает двигаться по озеру. Сила тяги F мотора равна 0,2 кН. Считая силу сопротивления F_c пропорциональной скорости, определить скорость v лодки через τ=20 с после начала ее движения. . Коэффициент сопротивления к=20 кг/с.

Контрольная работа №2 (1час).

Вариант №1

1. Эбонитовый шар ($\varepsilon = 3,0$) равномерно заряжен по объему. Во сколько раз энергия электрического поля вне шара превосходит энергию поля, сосредоточенную в шаре.

2. Конденсаторы электроемкостями C_1 = 0,2 мкФ, C_2= 0,6 мкФ, C_3= 0,3 мкФ, C_4= 0,5 мкФ соединены так, как это указано на рисунке. Разность потенциалов U между точками A и B равна 320 В. Определить разность потенциалов U_i и заряд Q_i на пластинах каждого конденсатора (i = 1, 2, 3, 4).



Вариант №2

1. Металлический шар имеет заряд Q_1=100 нКл. На расстоянии, равном радиусу шара, от его поверхности находится конец нити, вытянутой вдоль силовой линии. Нить несет равномерно распределенный по длине заряд Q_2=10 нКл. Длина нити равна радиусу шара. Определить силу F, действующую на нить, если радиус R шара равен 10 см.

2. Три батареи с ЭДС E_1 =12 В, E_2=5В, E_3=10 В и одинаковыми внутренними сопротивлениями r, равными 1 Ом, соединены между собой одноименными полюсами. Сопротивление соединительных проводов ничтожно мало. Определить силы токов I, идущих через каждую батарею.

Контрольная работа №3 (1час).

Вариант №1

1. Найти число N полных колебаний системы, в течение которых энергия системы уменьшилась в n = 2 раза. Логарифмический декремент затухания θ = 0,01.

2. Плоская электромагнитная волна с частотой ν=10 МГц распространяется в слабо проводящей среде с удельной проводимостью σ= 10 мСм/м и диэлектрической проницаемостью ε=9. Найти отношение амплитуд плотностей токов проводимости и смещения.

Вариант №2

1. В трубе длиной l = 1,2 м находится воздух при температуре T = 300 К. Определить минимальную частоту ν_{min}. возможных колебаний воздушного столба в двух случаях: 1) труба открыта; 2) труба закрыта.
2. Колебания точки происходят по закону $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. в некоторый момент времени смещение x точки равно 5 см, ее скорость x = 20см/с и ускорение x = -80см/с^2. Найти амплитуду A, угловую частоту ω, период Т колебаний и фазу $(\omega t + \varphi)$ в рассматриваемый момент времени.

Контрольная работа №4 (1час).
Вариант №1

1. Точечный источник света с длиной волны λ=0,50 мкм расположен на расстоянии a= 100 см перед диафрагмой с круглым отверстием радиуса r= 1,0 мм. Найти расстояние b от диафрагмы до точки наблюдения, для которой число зон Френеля в отверстии составляет k=3.
2. Если в опыте Юнга на пути одного из интерферирующих лучей поместить перпендикулярно этому лучу тонкую стеклянную пластинку (n = 1,5), то центральная светлая полоса

смещается в положение, первоначально занимаемое пятой светлой полосой. Длина волны λ= 0,5 мкм. Определить толщину пластинки.

Вариант №2

1. На установке для наблюдения колец Ньютона был измерен в отраженном свете радиус третьего темного кольца (k=3). Когда пространство между плоскопараллельной пластиной и линзой заполнили жидкостью, тот же радиус стало иметь кольцо с номером, на единицу большим. Определить показатель преломления *n* жидкости.

Угол α между плоскостями пропускания поляризатора и анализатора равен 45^0. Во сколько раз уменьшится интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить до 60^0?

Контрольные вопросы

Лабораторная работа № 1-21 «Механический удар»

1. Кинематические характеристики поступательного движения: траектория, вектор перемещения $\vec{r}$, пройденный путь *S*, скорость $\vec{V}$ и $V_{ср.}$, ускорение $\vec{a}_{ср}$ и $\vec{a}$, виды ускорения $\vec{a}_\tau, \vec{a}_n$. Сделать рисунок.
2. Три закона Ньютона. Второй закон Ньютона в двух формулировках.
3. Импульс тела, системы тел. Закон изменения и закон сохранения импульса системы тел.
4. Механическая работа. Мощность.
5. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон изменения потенциальной энергии.
6. Кинетическая энергия. Закон изменения кинетической энергии.
7. Полная механическая энергия. Закон изменения полной механической энергии.
8. Закон сохранения полной механической энергии. Условия его выполнения
9. Механический удар. Признаки удара. Прямой центральный удар. Упругий и неупругий удары. Сделать рисунки и записать законы сохранения.
10. Вывод рабочих формул для расчета скорости шарика до удара V_1 и после удара - $\langle V_2 \rangle$, среднего значения силы удара $\langle F \rangle$, используемых в данной работе.

Лабораторная работа № 1-8
«Изучение основного закона динамики вращательного движения твердого тела»

1. Кинематические характеристики вращательного движения: вектор элементарного углового перемещения $d\vec{\varphi}$, угловая скорость $\vec{\omega}$, угловое ускорение $\vec{\varepsilon}$. Направление и модуль каждой из этих величин. Сделать рисунок.
2. Взаимосвязь линейных и угловых характеристик вращательного движения.
3. Указать направления вектора углового перемещения $d\vec{\varphi}$, угловой скорости $\vec{\omega}$ и углового ускорения $\vec{\varepsilon}$ крестовины. Записать зависимости этих величин от времени $\varphi(t), \vec{\omega}(t), \vec{\varepsilon}(t)$.
4. Момент инерции материальной точки, твердого тела относительно точки, относительно оси. Теорема Штейнера.
5. Момент силы относительно неподвижной точки, закрепленной оси. Его модуль, направление. Плечо силы.

6. Момент импульса материальной точки и абсолютно твердого тела относительно неподвижной точки, закрепленной оси. Его модуль, направление.
7. Основной закон динамики вращательного движения для абсолютно твердого тела (две формы записи и связь между ними).
8. Закон сохранения момента импульса. Условия его выполнения.
9. Какая сила создает вращательный момент крестовины и как он определяется в данной работе? Получить выражение для вращательного момента.
10. Вывод рабочих формул.

Лабораторная работа № 1-14
«Изучение законов идеального газа и определение показателя адиабаты»

1. Идеальный газ. Понятия: количество вещества, молярная масса, абсолютная шкала температур, теплоемкость вещества, молярная теплоемкость, удельная теплоемкость.
2. Опытные газовые законы: Бо́йля - Марио́тта, Гей-Люссака, Ша́рля, Авога́дро, Дальтона.
3. Уравнение Менделеева — Клапейрона.
4. Внутренняя энергия идеального газа. Понятие числа степеней свободы молекулы.
5. Работа идеального газа. Вывод выражения работы идеального газа для различных изопроцессов.
6. Первое начало термодинамики.
7. Политропные процессы: изотермический, изохорический, изобарический, адиабатный (для каждого процесса записать уравнения этих процессов, первое начало термодинамики, выражения для работы и теплоемкости, нарисовать графики зависимостей P(V), P(T), V(T))
8. Объяснить график зависимости давления газа от объема для всех процессов, протекающих в работе (рис. 2). В каких точках графика внутренняя энергия газа максимальна и минимальна?

Лабораторная работа № 2-24
«Экспериментальные исследования электрических полей с помощью электролитической ванны»

1. Заряд. Свойства заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность. Силовые линии напряженности. Принцип суперпозиции. Расчет напряженности электростатического поля, создаваемого системой точечных зарядов, с помощью принципа суперпозиции.
3. Потенциал электростатического поля, разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции. Расчет потенциала электростатического поля, создаваемого системой точечных зарядов с помощью принципа суперпозиции.
4. Связь между напряженностью и потенциалом.
5. Свойства электростатического поля.
6. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах.
7. Расчет напряженности электрического поля $\vec{E}$ равномерно заряженных тел: бесконечной плоскости, бесконечных параллельных разнозаряженных плоскостей, сферы, шара, бесконечно длинных нити и цилиндра.
8. Электроемкость. Емкость уединенного проводника. Емкость плоского и цилиндрического конденсаторов. Соединение конденсаторов.
9. Энергия и плотность энергии электростатического поля.
10. Проводники в электростатическом поле.

Лабораторная работа № 2-28
«Экспериментальные исследования электромагнитной индукции»

1. Магнитное поле. Его основные характеристики.
2. Закон Био-Савара.
3. Сила Ампера. Сила Лоренца.
4. Магнитный поток, потокосцепление.
5. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Уравнение Максвелла, обобщающее закон электромагнитной индукции.
6. Явление самоиндукции. Индуктивность.
7. Явление взаимоиндукции. Взаимная индуктивность.
8. Трансформаторы.
9. Переходные процессы в RL-цепи.
10. Энергия магнитного поля.
11. Методика эксперимента. Назначение и функциональные возможности используемой в установке аппаратуры.

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 2-27
«Исследование электрических колебаний»

1. Гармонические колебания. Основные характеристики гармонических колебаний(амплитуда, частота, период, фаза, начальная фаза).
2. Уравнение собственных незатухающих колебаний заряда(тока) в *LC*-контуре и его решение. Собственная частота колебаний.
3. Уравнение собственных затухающих колебаний заряда(тока) в последовательном *RLC*-контуре и его решение. Коэффициент затухания, частота затухающих колебаний, логарифмический декремент затухания, добротность, время релаксации.
4. Апериодический процесс. Критическое сопротивление.
5. Уравнение вынужденных колебаний заряда(тока) в последовательном *RLC*-контуре и его решение.
6. Амплитудно- и фазочастотные характеристики. Резонансная частота $\omega_{рез}$.
7. Метод векторных диаграмм. Построить векторную диаграмму напряжений и токов последовательной *RLC*-цепи для случаев: $\omega<\omega_{рез}$, $\omega=\omega_{рез}$, $\omega>\omega_{рез}$.
8. Резонанс напряжений, резонанс токов.
9. Мощность в цепи переменного тока. Эффективные значения тока и напряжения.
10. Методика эксперимента.

Контрольные вопросы
к лабораторной работе 3-41 по общей физике
«Интерференция света. Наблюдение колец Ньютона в установке с лазером»

1. Световая волна. Ее основные характеристики. Интенсивность света. Границы оптического диапазона.
2. Явление интерференции. Условия наблюдения интерференционной картины.
3. Пространственная и временная когерентности.
4. Оптический путь, оптическая разность хода. Условия максимума и минимума интенсивности при интерференции.
5. Методы реализации интерференции от естественных источников.
6. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины.

7. Наблюдение колец Ньютона в отраженном и проходящем свете.
8. Оптическая схема установки для наблюдений колец Ньютона с лазером.
9. Вывод расчетных формул для радиусов темных и светлых колец Ньютона в отраженном и проходящем свете.

Контрольные вопросы к лабораторной работе 3-43

1. Сущность явления дифракции. Условия наблюдения дифракции Френеля и Фраунгофера.

2. Принцип Гюйгенса – Френеля.

3. Метод зон Френеля.

4. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Условия главных минимумов, главных максимумов, дополнительных минимумов. Распределение интенсивности света в зависимости от угла дифракции.

5. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Угловая дисперсия и разрешающая способность. Критерий Релея.

6. Схема и принцип действия лабораторной установки. Методика измерения длины волны излучения лазера и периода дифракционной решетки.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №3-44

1.Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации. Степень поляризации.
2.Закон Малюса.
3.Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.
4.Двойное лучепреломление.
5. Виды поляризаторов. Призма Николя.
6.Искуственная оптическая анизотропия.
7.Вращение плоскости поляризации.
8.Схема и принцип действия экспериментальной установки.

Полный фонд оценочных средств находится на кафедре «ФТОС».